View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Regiones y Desarrollo Sustentable (E-Journal)

Regiones y Desarrollo Sustentable
(2019) XIX: 37
ISSN electrónico: 2594-1429
ISSN impreso: 1665-9511

Regiones y Desarrollo Sustentable

Artículo original Acceso abierto

Enfoque sistémico, medio ambiente y educación superior en México

Benjamín Ortiz Espejel

Correspondencia: benjamin.ortizespejel@colpue.edu.mx
Investigador SNI Nivel I. El Colegio de Puebla, A. C.

Fecha de recepción:
18-junio-2019
Fecha de aceptación:
10-agosto-2019

Resumen

En este artículo se cuestiona la función de la educación superior en México frente a la crisis socioambiental. Al examinar la trascendencia de la Maestría de Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo, impartido por la UIA-Puebla, se propone la inclusión de la teoría de sistemas complejos en los programas de estudio medioambientales. Esta propuesta es respaldada por un grupo de egresados de dicha maestría que participaron como informantes en el estudio del que da cuenta este artículo.
Palabras clave: Educación superior, sistemas complejos, medio ambiente.

Abstract

The article questioned the role of higher education in Mexico under the environmental crisis. To examine the significance of the expertise of regional studies in environment and development taught by the UIA-Puebla the author proposes the inclusion of the theory of complex systems in environmental study programmes. This proposal is supported by a group of graduates of this masters that participated as informants in the study from which this work gives account.
Key words: Superior education, environment, systemic approach.

© Regiones y Desarrollo Sustentable 2019 **Acceso Abierto** Este artículo es distribuido bajo los términos de Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/license/by/4.0/), que permite su uso, distribución y reproducción irrestrictas en cualquier medio, dando el crédito apropiado a los autores y la fuente ORIGINAL donde se publicó originalmente, señalando la licencia Creative Commons e indicando los cambios que fueran hechos.

Introducción

La crisis socioambiental ha llegado a una situación límite debido, en gran medida, a la fragmentación del conocimiento científico que trastoca las formas de actuar e influir en la realidad (Leff, 2012). Revertir las causas que la han originado no es un asunto fácil de resolver mediante la aplicación de fórmulas proferidas por especialistas desde alguna disciplina del saber o por una sola institución que se atreva a avalarlas; y, mucho menos, a través de las recetas que a capricho pretendan adoptar las Secretarías de Estado en esta materia, pues con su visión sectorizada, reduccionista y lineal, no han hecho sino recrudecer el problema en el que confluyen factores muy complejos (Ortiz y Duval, 2008).

Son diversos los organismos, públicos y privados, a los que se les puede atribuir alguna responsabilidad directa sobre esta nociva dinámica socioambiental que afecta a todo el planeta; aunque, desde luego, las prácticas y los hábitos individuales de cada ciudadano también contribuyen a ello. Sin duda, las Instituciones de Educación Superior (IES) también son corresponsables de la circunstancia expuesta, ya que su misión consiste en formar a los profesionales que habrán de incorporarse al sistema económico imperante (Ortiz y Madrigal, 2001; Gaudiano, 2012).

En la segunda década del siglo XXI, México padeció una acendrada violencia impuesta por el sistema político y una debacle de las instituciones del Estado. En ese entorno, pareciera que las IES tampoco salen bien libradas en cuanto al cumplimiento de su razón de ser; pero a pesar de ello, aún gozan de cierta credibilidad y prestigio. Así, es indispensable revisar en qué medida el perfil de egreso plasmado en los planes de estudio de las licenciaturas y posgrados están contribuyendo a resolver los retos de la sociedad contemporánea, y si la formación de sus estudiantes se funda en una visión y misión de sentido humanista. Ahondar sobre ello no es un asunto baladí, pues es en el nivel de Educación Superior (ES) donde se forjan quiénes serán los científicos, técnicos y tomadores de decisiones sobre el rumbo del país. Por ende, resulta contrario a los fines de la ES la degradación de los valores humanos que cotidianamente se pueden constatar. La corrupción, como acicate de la descomposición social y del fracaso del sistema educativo, se ha trasminado a todos los niveles de gobierno, mientras que el valor de la solidaridad ha sido remplazado por el individualismo, el lucro y el deseo de poder (Correa y Ortiz, 2008).

En la primera parte de este artículo se muestra un balance crítico sobre la crisis ambiental de México, en su doble dimensión: ecológica y social, e igualmente se analiza la función que la educación ambiental ha ejercido en dicho contexto. Posteriormente, se presenta la experiencia que como estudiantes de la Maestría de Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo, impartida por la Universidad Iberoamericana-Puebla, relataron ocho egresados de distintas generaciones de este posgrado, el cual por su modalidad y calidad de la enseñanza fue un referente regional en su área de especialidad. Los instrumentos metodológicos empleados para el acopio de esta investigación cualitativa fueron: un cuestionario de preguntas abiertas y una entrevista exploratoria para conocer la trayectoria de vida de los informantes, con énfasis en su desarrollo profesional. El estudio finaliza con una exposición de las lecciones derivadas de las experiencias relatadas por los participantes del estudio.

El objetivo de este artículo es, primeramente, justificar la necesidad de abrir espacios de diálogo entre las IES de todo el país que ofrecen programas en educación y sustentabilidad; y, en segundo término, incentivar a los rectores, directivos, investigadores y docentes de esas IES a incorporar el enfoque de sistemas complejos en los planes de estudio para la sustentabilidad, habida cuenta de que esto no significa uniformar criterios o imponer directrices rigurosas. Lo que se pretende es comunicar tanto los yerros como los aciertos en el diseño, organización y ejecución de las propuestas curriculares y recuperar los aspectos positivos, para superar los errores con el fin de evitarlos en lo sucesivo.

1. La crisis ambiental en México

El balance desalentador de la situación ambiental en México reviste dos dimensiones: una ecológica y otra social, esto lo revela un informe de Greenpeace efectuado en 2012:

> El agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental le costaron a nuestro país $941 mil 670 millones de pesos en el año 2007 (7.8% del PIB): es decir, el daño ambiental ocasiona una erogación de $11.00 por cada $100.00 pesos que un mexicano o mexicana produce. Esta crisis ambiental se ilustra con los siguientes datos: 104 de 653 acuíferos están sobreexplotados, 75% de 718 cuencas hidrográficas están contaminadas y la sobreexplotación del agua alcanza 6.5 km; se estima que México ha perdido 34% de su cobertura original de bosques

> y selvas, que en 2002 sólo conservaba 17.5% de selvas, que entre 1976 y 2000, la tasa de pérdida anual de manglar fue de 1 a 2.5%, por lo que, de seguir así, para el 2025 habrá una disminución de 40-50% de la superficie de manglar que había en el 2000 (880 mil hectáreas); y que en 2006, 45% del territorio nacional padecía algún tipo de degradación; de las 81 mil 540 especies y subespecies descritas para México, 2 mil 557 están en alguna categoría de riesgo (peligro de extinción, amenazadas, sujetas a protección especial); y el aumento de la flota vehicular, la falta de actualización de las normas que establecen los máximos permisibles de contaminantes emitidos por vehículos y el alto contenido de azufre en los combustibles son responsables de la mala calidad del aire en México, que se asocia con la pérdida de 14 mil vidas al año, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud. Además, México es muy vulnerable al cambio climático, lo que pone en riesgo 15% del territorio, 68% de la población y 71% del PIB (Greenpeace, 2012, p. 1).

En cuanto a la dimensión social del problema, el Global Witness elaboró el documento *Defender la tierra* (2016), en el que se indican los siguientes datos:

> En 2016 fueron asesinadas 200 personas defensoras de la tierra y el medio ambiente (casi un 10% más que 2015, el año con más muertes registradas). Se han registrado casi 1000 asesinatos desde 2010, y muchos más casos de amenazas, ataques, acoso, estigmatización, vigilancia y arrestos. Es evidente que los gobiernos no protegen a las y los activistas, mientras que la falta de rendición de cuentas deja la puerta abierta a nuevos ataques. Los gobiernos, las empresas y los inversionistas son cómplices de esta crisis al respaldar proyectos extractivos y de infraestructura que son impuestos a las comunidades locales sin su consentimiento En 2016, América Latina representó más del 60% de los homicidios. Al igual que en 2015, casi el 40% de las víctimas en 2016 eran indígenas. Y aunque nueve de cada 10 activistas asesinados eran varones, las defensoras se enfrentaron a amenazas específicas de género, incluyendo la violencia sexual, el acoso a sus hijos y la discriminación en sus comunidades (p. 10).

En México se han reportado 500 conflictos ambientales diseminados por todo el territorio nacional (Toledo, 2015). Se trata de los signos más visibles y desgarradores de la pugna entre

la defensa de una vida digna y justa de millones de seres humanos, y la ganancia económica exacerbada de unos pocos. La expresión de esta contradicción se da en los procesos de instrumentación de proyectos mineros, eólicos, hidroeléctricos, petroleros, turísticos, carreteros, inmobiliarios, biotecnológicos, forestales, etcétera.

Un estudio reciente de Lucía Velázquez, investigadora de la UNAM (como se citó en Toledo, 2017) reveló que de 1995 a 2015 hubo 503 casos de agresiones contra defensores ambientales y 99 de ellos fueron asesinados. Entre las personas violentadas por su activismo hay guardabosques, ambientalistas, protectores de manantiales y defensores comunitarios. Hasta el momento, ninguna universidad ha hecho un pronunciamiento sobre estos hechos.

2. Las instituciones de Educación Superior en México: una revisión crítica

La crisis ambiental es, en última instancia, el resultado de un cuestionable estilo de producción del conocimiento. Esto significa que muchos de los valores asociados a los conocimientos que se generan en las IES fortalecen los fallidos mecanismos de gestión socioambientales. La demanda de un mercado voraz impulsa una competencia desmedida de fabricación de productos superfluos y dañinos para los seres vivos, esto mientras las IES alientan, complacientes e incomprensiblemente, los mecanismos de producción que no respetan los ciclos biogeoecológicos.

Hoy día es en las instituciones de educación superior donde con más fuerza se desenmascaran los mecanismos de poder económico y político que se esconden detrás de expresiones, como “sociedad del conocimiento o de la información”. En otras palabras, el capitalismo-informacional-cognitivo constituye la nueva base de la acumulación del capital y de los valores que guían a los diseños curriculares de las universidades, tanto públicas como privadas. Todo se ha vuelto capital: capital natural, capital humano, capital cultural, capital intelectual, capital social, capital simbólico, capital religioso; capital y más capital (Boff, 2012).

Las prácticas educativas ocultan una monocultura del saber expresada en la economía del conocimiento sometida al mercado. Las IES están formando a prestadores de “servicios analíticos” para identificar problemas de alta especialización, desde una postura monodisciplinar bastante limitada para resolver asuntos societales complejos. La educación no debería producir conocimientos a la manera en que los operarios trabajan en la línea de

montaje, pero así es: la ES ha perdido su vocación humanista, porque educar implica aprender a conocer y aprender a hacer, pero sobre todo aprender a ser, a convivir y a cuidarse; implica construir sentidos de vida y saber definirse frente a los giros de la historia. Lo que hace sucumbir al sistema educativo es el predominio del pensamiento único.

Muchas IES imponen a los estudiantes estilos de producción y de consumo individualistas, en tanto exaltan las bondades de la democracia y los valores del libre mercado. En nombre de este conocimiento, los estados con mayor capital y poderío económico intervienen en el mundo, incluso produciendo guerras para garantizar la hegemonía de sus intereses económicos. Esta lógica financiera se sitúa justo en el centro de la devastación socioambiental planetaria, mientras que las universidades se encargan de elaborar las destrezas útiles para su implementación. Además, como los gobernantes están interesados en salvar su sistema financiero especulativo, no impulsan políticas efectivas para resarcir la crisis ambiental creada por ellos mismos, provocando así el desempleo y pauperización que conllevan a la violencia en todas sus expresiones.

Cabe preguntarse entonces: ¿cuál es la función que deberían desempeñar las universidades en los próximos años respecto al desastre ambiental que nos agobia? Posiblemente, el mayor esfuerzo efectuado por las IES en este sentido, en los últimos veinte años, sea la creación del Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS, 2005). Este esfuerzo, promovido por el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), contribuye a la generación de espacios de formación ambiental universitaria (Ortiz y Nieto, 2003).

El COMPLEXUS, conformado por 18 universidades, ha conseguido avances en materia de gestión ambiental en sus propios *campus*; pero el camino para lograrlo ha sido arduo y su mayor obstáculo lo constituye, paradójicamente, el diseño de los planes y programas de estudio. La experiencia del consorcio ha sido reseñada por Sánchez Velásquez, Mota Palomino y Ortiz Espejel (2018). Una de las conclusiones de estos autores es que los programas ambientales en todas las IES integrantes del consorcio comenzaron como iniciativas individuales, que después fueron apoyadas por los líderes académicos que compartían el ideal de este organismo. No obstante, a lo largo de su existencia han estado a expensas de la voluntad política de los directivos en turno.

A la fecha, aunque la mayoría de esas IES han signado en sus documentos rectores su compromiso con el medio ambiente y la sustentabilidad, solo unas cuantas disponen de políticas y lineamientos ambientales formalmente establecidos. A pesar de que carecen de financiamiento institucional han formulado líneas estratégicas de trabajo en los Sistemas de Manejo Ambiental (SMA) para aplicar indicadores de sustentabilidad. Además, muchos de los programas ambientales de esas IES no tienen asignada una posición fija en la estructura organizacional. Los programas del consorcio que obtuvieron mejores resultados y mayor difusión son los que dependen directamente de las rectorías, lo cual no garantiza su consolidación.

De manera lenta y marginal, los programas se han ido afianzando en cada institución educativa y con poco apoyo para la gestión de recursos. Solo en contadas ocasiones se les ha permitido orientar las líneas estratégicas del Plan Ambiental o de Sustentabilidad, y el respaldo que reciben para la formación y capacitación del personal que tiene injerencia en los programas es prácticamente nulo. Las IES que conforman el consorcio se enfrentan a la barrera epistemológica en la implementación de unidades académicas y en el diseño de planes de estudio con un enfoque interdisciplinario y transversal de temas ambientales; en algunos casos, inclusive se observan retrocesos institucionales en ese tenor. Es en el diseño curricular donde se presenta la mayor resistencia al cambio por parte de las autoridades universitarias, de ahí que deban redoblarse esfuerzos, para los fines señalados, en el modelo de planeación curricular, específicamente en la etapa del diagnóstico de necesidades y de determinación del perfil de egreso.

3. Los programas de estudio medioambientales en la Educación Superior y el paradigma de la complejidad

En 1999, la Universidad Iberoamericana-Puebla se propuso diseñar un programa de estudios de posgrado en medio ambiente. La iniciativa tuvo como antecedentes el novedoso modelo educativo de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAMX) y el programa LEAD-México, que a continuación serán expuestos de manera sintética. El Sistema Modular Xochimilco, surgido en 1974, generó desde sus inicios:

> Una ruptura teórica con el paradigma clásico […] de la enseñanza por disciplinas, en el cual los estudiantes asisten a clases para aprender por medio de materias

> aisladas, sin relación entre ellas y adquieren ciertos conocimientos de una manera acumulativa, sin entender […] la relación que existe entre una asignatura con la otra, ni la aplicación integral de éstas a un problema de la realidad que tenga que ver con su práctica profesional. El conocimiento se entiende aquí como una acumulación de saberes con respecto a algo en particular (Arbesú, 2003, p. 13).

En cambio, el Sistema Xochimilco ordena los conocimientos de tal forma que los vincula con la realidad; así, la enseñanza parte de la solución de problemas reales para ser transformados una vez convertidos en objetos de conocimiento, mediante un tratamiento interdisciplinario y recurriendo al método científico. Esta condición posibilita que docentes y estudiantes se aproximen a los objetos de estudio mediante dinámicas de discusión a partir de la lectura de bibliografía especializada. Así, el proceso de reflexión teórica se acompaña del trabajo de campo, a fin de que los estudiantes estén familiarizados con una problemática específica y tengan una experiencia cercana con la realidad o el fenómeno al que quieren acceder. Con el apoyo del docente, los estudiantes aprenden a reconocer las interacciones entre los diferentes componentes del objeto de estudio, lo que implica leer recursivamente los textos propios de su disciplina de una manera focalizada.

El método de enseñanza-aprendizaje del Sistema Modular Xochimilco tiene como fundamento teórico las corrientes constructivistas del siglo XX, para las cuales el conocimiento no consiste en elaborar una copia fiel de la realidad. Acorde con estas corrientes, conocer un objeto es relacionarse con un acontecimiento, no solo mirarlo para reproducir después una copia mental de éste. Conocer un objeto es actuar sobre él; así, el conocimiento se da en el proceso en el que el alumno entra en contacto con el objeto y comprende su proceso de transformación. Básicamente, el Sistema Modular incorpora el enfoque de la investigación interdisciplinaria y la vinculación con la realidad por medio de los llamados *objetos de transformación*.

Otro modelo del que abrevó el posgrado de la UIA es el *Leadership for Environment and Development* (LEAD), el cual surgió en México en 1993 bajo los auspicios de la fundación Rockefeller y El Colegio de México. El objetivo del Programa LEAD-México es establecer una plataforma para impulsar la formación de líderes con un conocimiento profundo sobre las metas del desarrollo sustentable, y los retos ambientales que México y el mundo enfrentan. Sus objetivos específicos se resumen en cuatro líneas: 1) evaluar

el origen y alcance de los problemas ambientales, 2) encontrar soluciones integrales a problemas complejos sobre los recursos naturales y el medio ambiente, que involucran asuntos regionales y transfronterizos, 3) delinear estrategias para el uso y administración óptima de los recursos naturales, y 4) implementar mejoras en la gobernanza de los recursos naturales y las políticas ambientales. Esta propuesta educativa, incentivada en México por Fernando Tudela Abad, se centraba en fomentar habilidades prácticas y una sólida formación académica.

Las actividades desarrolladas por LEAD-México siguen vigentes e incluyen presentaciones y discusiones con expertos, así como con funcionarios de gobierno tanto nacionales como extranjeros, representantes de los medios de comunicación, el sector privado y distinguidos académicos, con el acompañamiento de estudios de caso, visitas de campo, simulaciones, módulos a distancia y tareas, así como un trabajo final de grupo que se presenta en la sesión internacional. Una parte del entrenamiento se realiza en visitas de campo, donde los asociados LEAD pueden vivenciar los desafíos de las iniciativas de desarrollo sustentable e interactuar con los actores relevantes involucrados.

4. El enfoque de los sistemas complejos: eje de la propuesta educativa

Los dos modelos educativos precedentes tienen como base la teoría de sistemas complejos desarrollada por Rolando García, de inspiración piagetiana (García, 2006;2011). Debe aclararse que los sistemas complejos son construcciones del investigador o equipo de investigadores, con el fin de organizar conceptualmente los elementos y procesos presentes en la realidad en donde interactúan fenómenos de la sociedad y de la naturaleza, a diferentes escalas y con diferentes impactos. Asumir esta perspectiva epistemológica implica efectuar "recortes sucesivos de la realidad" hasta alcanzar un modelo que satisfaga las preguntas u objetivos de la investigación (Ortiz, 2018). Así, toda investigación educativa es "tejida" en función de un marco epistémico,[25] y un bagaje empírico y teórico que oriente el interés de la investigación y, por lo tanto, las preguntas que determinan su orientación. Por ello, se recomienda definir el marco epistémico antes de diseñar un proyecto educativo, que idealmente debe ser compartido por todo el equipo de trabajo.

[25] El marco epistémico es el conjunto de valores que se van formando en el investigador desde sus etapas de educación básica hasta los niveles profesionales.

Construir un sistema complejo implica el establecimiento conceptual de procesos, en este caso socioecológicos, con sus elementos, interrelaciones y funciones interdependientes. Todo ello conforma una propuesta conceptual del funcionamiento de este "recorte de la realidad", que representa una unidad funcional indivisible (Ortiz, 2018). A partir de esto, es posible establecer relaciones entre los componentes del sistema, en tanto partes de una unidad, y asegurar la intelección de procesos donde intervienen elementos heterogéneos en propiedades, procesos y escalas. Una premisa fundamental de este enfoque educativo es que no hay sistemas ya dados, pues siempre existen antecedentes del proceso cognitivo en la experiencia, tanto subjetivos como sociales, que posibilitan construir el sistema.

La construcción de un sistema complejo a lo largo de los procesos de formación educativa se hace mediante aproximaciones sucesivas que se corresponden con los diferentes niveles progresivos del diseño del currículo. Los insumos para construir el sistema y sus componentes provienen de las lecturas sugeridas a los alumnos por sus docentes, así como del conocimiento de los propios objetos de transformación que los alumnos adquieren en sus diferentes momentos de trabajo de campo. En este proceso, los datos empíricos que son puestos a la luz de las teorías se convierten en observables para ser a su vez organizados por la experiencia. Entonces, un resultado de este enfoque educativo no reside en las respuestas, muchas veces previstas al inicio de la investigación, sino en la construcción de nuevas preguntas y nuevos observables que pueden llevar a redefinir los objetos de transformación.

5. La Maestría de Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo (1999-2015)

Entre marzo de 1999 y agosto del año 2000, la UIA-Puebla diseñó el programa de la Maestría de Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo; una vez concluida esta etapa se lanzó la convocatoria para recibir a la primera generación de estudiantes en agosto de 2001. El programa de estudios retomó el encuadre de los modelos educativos referidos en el apartado anterior, alineado sobre todo a los principios del Modelo Xochimilco, así que el sustento teórico y metodológico se lo confirió el enfoque de sistemas complejos (García, 2006;2011). La teoría de los sistemas complejos asume explícitamente una posición constructivista e interdisciplinaria, ante el fracaso y desvanecimiento de las interpretaciones empiristas y, propiamente, del colapso de la filosofía formal. En este proceso se asistía a una crisis epistemológica entre los estudiantes, resultado normal al ser confrontados con

sus modelos educativos previos de corte positivista. En este proceso, además, resultaba fundamental el estudio de las relaciones entre epistemología y teoría del conocimiento. Esto implicó diseñar un programa de estudios cuyos contenidos temáticos estuvieran fuertemente entrelazados durante los semestres académicos, de tal manera que los estudiantes estuvieran en condiciones de comprender la estrecha relación entre ellos.

Desde el primer semestre, los estudiantes hacían estancias de campo en donde se contrastaban o fortalecían los contenidos teóricos revisados en el aula. Por tal motivo, se desarrolló una vigorosa capacidad de vinculación entre la UIA, las organizaciones sociales y otras instituciones educativas y de desarrollo que tenían una notoria presencia de trabajo en sus distintas regiones de origen. Durante los dos años que duraba el proceso educativo, los estudiantes recibían una sólida formación teórico-metodológica sobre los fundamentos de la teoría de sistemas complejos (García, 2006;2011), a la vez que visitaban diversas localidades del país para conocer y vincularse con los objetos de transformación.

Es importante mencionar que en el proceso de aceptación de los estudiantes de nuevo ingreso se privilegiaron tres elementos estratégicos: 1) fomentar la diversidad disciplinaria de manera que siempre la selección de alumnos se fijó como objetivo la máxima calidad y diversidad de profesiones. Así, entre los estudiantes seleccionados había arquitectos, biólogos, agrónomos, economistas, ingenieros industriales, abogados, antropólogos, administradores y comunicólogos; 2) fomentar la equidad de género: siempre se logró un balance cercano al 50% entre la cantidad de mujeres y de hombres aceptados para cursar la Maestría. Este elemento se consideró un requisito ineludible para equilibrar las diversas formas de "ver el mundo"; y c) fomentar la dispersión y el alcance geográfico del programa, de modo que 14 entidades de la República Mexicana[26] y cinco países de América Latina tuvieron representatividad.[27]

La primera visita de estudios fue a la Sierra Norte de Puebla, en donde los alumnos del posgrado conocieron el funcionamiento de la cooperativa Tosepan Titataniske. Cabe decir que varios de los estudiantes, a partir de su trabajo de campo, decidieron realizar su investigación de tesis sobre algún fenómeno específico de ese lugar.

[26] Puebla, Morelos, Guerrero, Veracruz, Oaxaca, Nuevo León, Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Michoacán, Jalisco, San Luis Potosí y Ciudad de México.
[27] Guatemala, Nicaragua, Perú, Colombia y Venezuela.

El segundo sitio visitado por los estudiantes fue el Valle de Tehuacán, Puebla, en con la finalidad de conocer la Biósfera de Tehuacán Cuicatlán. En esta región, los estudiantes fueron recibidos por la organización "Agua para Siempre, A. C.", la cual es una organización campesina destinada a la regeneración de barrancas y la recuperación de la siembra de cultivos tradicionales como el amaranto.

La tercera visita fue a Chiapas. En este estado, los estudiantes fueron recibidos por investigadores de El Colegio de la Frontera Sur, quienes los guiaron a sus diversas zonas de estudio, de manera que los estudiantes pudieron incorporarse a procesos investigativos en marcha, como fue el caso de la evaluación del modelo de sustentabilidad que se aplicaba en varias comunidades campesinas en la región del Soconusco. En otras ocasiones, los estudiantes visitaron y colaboraron con el fortalecimiento de la cooperativa Bats'il Maya, en coordinación con la misión jesuita de Bachajón.

Otro lugar destinado de visitas era la Península de Yucatán, en la que los estudiantes visitaban la Costa Maya acompañados por investigadores de la Universidad Autónoma de Yucatán y, de igual manera, se incorporaban a investigaciones en curso. Una de ellas era el monitoreo de la reserva Ría Lagartos y de Celestún. Así, ocasionalmente los estudiantes eran recibidos por las autoridades de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en específico las de la Reserva de Sian Ka'an y de Tulum. Las experiencias formativas de campo eran siempre abordadas de conformidad con el enfoque teórico de los sistemas complejos, a través de un trabajo interdisciplinario. El programa permaneció activo de 2001 a 2013; en ese lapso se registró una matrícula total de 122 estudiantes, de los cuales 52 se titularon por tesis, incluidos los estudiantes del programa de Doctorado que estuvo vigente de 2005 a 2015.

6. Trayectorias de vida

En este artículo, el concepto *trayectorias de vida* (Longa, 2010) se entiende como la reconstrucción parcial de la vida de un sujeto, que permite documentar la forma en que se presenta el contexto social en la biografía de las personas y su interacción con algún proceso educativo o político específico. La historia de las trayectorias de vida no tiene como objetivo único la reconstitución de la memoria subjetiva, sino también de la información sobre el entorno social inmediato del individuo y de las instituciones con las que éste se relaciona.

A continuación, se observa una recuperación de la experiencia académica vivida por varios de los egresados de este programa. Para ello, se diseñó una batería de cuatro preguntas abiertas que fueron orientadoras para captar, a través de una entrevista personal, la memoria del proceso. Se entrevistó a ocho egresados residentes en la ciudad de Puebla y en la Ciudad de México, respectivamente, de los cuales cuatro fueron mujeres y cuatro fueron hombres.[28]

Pregunta 1: ¿Cuál era el entorno social, económico y ecológico de México que en su momento le hicieron decidirse a ingresar a la Maestría de Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo impartida por la UIA-Puebla?[29]

Respuesta informante 1H: Al iniciar el siglo XXI era inobjetable que México debía transitar por la vía del desarrollo sustentable y que el reto era lograr que este paradigma permeara y trascendiera a las formas tradicionales de la función pública, en convertirlo en práctica más allá de discurso programático gubernamental; por su parte, los organismos internacionales también marcaban la ruta a seguir y personalmente tuve el reto de dirigir un proyecto para el estudio de la contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana del Valle de México con un "carácter sistémico", visión recomendada por el Centro internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá y ajena a la forma de trabajar que en ese momento tenía la administración pública, aunque el trabajo fue intenso para lograr una discusión interdisciplinaria para abordar un fenómeno considerado complejo, el resultado no fue más que la suma de proyectos aislados y organizados en una misma carpeta, pues lo sistémico se encontraba en el título del mismo. Esta experiencia fue un detonador personal para conocer más acerca el estudio de procesos o fenómenos que implicaran un encuentro interdisciplinar, por medio de los cuales se pudiera generar un conocimiento cercano a la intención del desarrollo sustentable, un motivo suficiente para optar por un programa de estudios de posgrado en medio ambiente y desarrollo.

Respuesta informante 2H: Por desgracia, puedo decir que la situación que vivíamos hace casi veinte años es la misma de hoy día. Degradación ecológica en casi todas las áreas:

[28] Los nombres de nuestros informantes se han ocultado para resguardar el anonimato; de ahí que se les haya asignado un número consecutivo para referir sus respuestas, indicando si se trata de mujeres (M) o de hombres (H), aunque el género no fue determinante para establecer alguna variable.

[29] Esta pregunta busca saber cuál era el entorno ecológico, económico y social en el que los estudiantes ingresaron al programa, con el fin de poder contrastar más adelante su práctica profesional en relación al contexto contemporáneo.

deforestación masiva, sustracción y venta ilegal de especies, siembra de transgénicos, biopiratería, venta de recursos naturales al mejor postor, omisión por parte de las autoridades ambientales; en la parte económica y social se tiene el mismo porcentaje de pobreza, aunque la migración ha aumentado. El sistema neoliberal de igual forma ahora ya está en el sector hidrocarburos y de energía eléctrica. Apenas en la segunda mitad del siglo XX, y particularmente en sus últimas décadas, las naciones del mundo reaccionaban al comportamiento de ciertos indicadores de efectos ambientales de alcance mundial, tales como la reducción de la capa de ozono, la pérdida de bosques y el calentamiento global.

Respuesta informante 3H: El entorno social, económico y ambiental en nuestro país en la última década del siglo pasado podría ser un claro reflejo de los escenarios socioambientales asociados al modelo económico, como lo describía el Informe Brundtland. La Asamblea General de las ONU convocó a la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, conocida como Cumbre para la Tierra, que se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. Ahí se establecieron, entre otros acuerdos, un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible, además de un conjunto de principios en los que se definían los derechos civiles y obligaciones de los estados. En este gran marco temporal, nuestro país actualizaba ya su legislación ambiental promulgando la vigente Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, y entraría en vigor el día primero de marzo de 1988, abrogando a la anterior Ley Federal de Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1982.

Respuesta informante 4H: En el 2001 había poca conciencia ambiental en nuestro país, desde lo tecnológico hasta lo social. En el orden del gobierno federal persistía la idea de maximizar la extracción de petróleo en toda la costa este de México sin importar el daño ambiental.

Respuesta informante 5M: Ingresé a la Maestría en Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Iberoamericana, Puebla en 2006, año que concluía la presidencia de Vicente Fox. Al final del sexenio el escenario social, económico y ecológico en México era desalentador, la euforia que provocó la alternancia política seis años atrás se había esfumado. La administración inexperta y poco preparada del Partido Acción Nacional defraudó a la población por las promesas incumplidas. Un hecho que marcó este sexenio fue el conflicto que detonó el proyecto de un nuevo aeropuerto para la Ciudad de México

en la zona de Texcoco, Estado de México. El rechazo de los ejidatarios de San Salvador Atenco, Texcoco y Chimalhuacán al decreto expropiatorio por causas de utilidad pública y la indignación por el precio que el gobierno federal quería pagar por sus tierras, frente a la derrama económica que representaría la nueva terminal, derivó en un movimiento social y la violación de múltiples derechos humanos.

En efecto, la situación socioambiental de México en los albores del siglo XXI era heredera de las eminentes reuniones internacionales convocadas por la ONU, así como de la construcción en nuestro país del marco institucional y programático para enfrentar este desafío. De alguna forma, se asistía a una época en donde la posibilidad de un desarrollo sustentable parecía posible. En todo caso, se trataba justamente de poder ofrecer a las instituciones de reciente creación los perfiles de profesionistas capaces de impulsar el paradigma del desarrollo sustentable.

Pregunta 2: ¿Qué elementos del diseño del programa le hicieron ponderar su ingreso a la Maestría?

Respuesta informante 3H: En el año 200,3 las opciones para ingresar a un posgrado en medio ambiente y desarrollo que posibilitara el diálogo interdisciplinar eran limitadas, y aunque éste fue el motivo principal para mi elección, el desarrollo del programa me posibilitó reflexionar acerca de la noción del desarrollo sustentable en sistemas socioambientales y la posibilidad de aproximarme a su comprensión con una visión interdisciplinar, partiendo de una discusión y reflexión epistemológica al respecto, con la guía, ideas y visiones de investigadores o funcionarios con la experiencia necesaria para la modelización de estos sistemas desde la perspectiva de los sistemas complejos. Se trataba de un espacio académico en el que los miembros de la planta docente compartían sus experiencias como tomadores de decisiones o como investigadores convencidos de las posibilidades del estudio de los sistemas complejos, en oposición a la visión lineal que fragmenta la realidad y estudia de manera aislada a cada una de sus partes. Por otro lado, el diseño curricular semipresencial del programa de estudios favorecía sustantivamente la participación de quienes colaborábamos en el servicio público, en la academia o en la sociedad civil, lo que favorecía mejorar nuestro perfil profesional, estudiar fenómenos socioambientales relevantes para la agenda de nuestras respectivas instituciones y encaminar esfuerzos para establecer redes de colaboración y

sinergia. Adicionalmente, el encuentro de los asistentes permitía intercambiar experiencias generacionales y laborales en contextos regionales diversos.

Respuesta informante 7M: Los dos aspectos que más llamaron mi atención del programa fueron: en primer lugar, su enfoque sistémico y complejo, que en su momento fue pionero en los posgrados que se ofrecían en México, ya que para enfrentar los complejos problemas que nos aquejan en el presente se requiere trascender el paradigma positivista, reduccionista y analítico, y transitar a un pensamiento complejo; y, en segundo lugar, su perspectiva territorial, ya que para poder avanzar hacia el desarrollo es necesario entender al territorio no solo como el espacio físico en el que tienen lugar las actividades económicas y sociales, sino como el conjunto de actores y agentes que lo habitan, con su organización social y política, su cultura y el medio físico en el que todo esto tiene lugar. La Maestría se complementaba con trabajo de campo que se realizaba en distintas zonas de México, lo que permitía conocer de cerca la realidad socioambiental del país y desarrollar proyectos interdisciplinarios para resolver problemáticas concretas. La experiencia formativa se enriquecía asimismo con la diversidad de orígenes, perfiles profesionales y trayectorias laborales de sus participantes que aportaban múltiples miradas y enfoques.

Respuesta informante 1H: Con certeza, el factor decisivo fue el reconocer en este programa de posgrado una propuesta totalmente alternativa y con una visión adelantada cincuenta años, que estaba formada por maestros de diversas escuelas de pensamiento. No se trataba de una propuesta endogámica, sino que era un laboratorio de pensamiento donde los mismos maestros confrontaban y enriquecían sus propuestas. Además, el programa se complementaba muy bien con salidas de campo donde en Chiapas nos guiaba el Dr. Manuel Parra del Ecosur y el Dr. Eduardo Batllori en la zona de las costas de Yucatán.

Respuesta informante 8M: Lo que más me interesó fue la visión del programa desde el punto de vista de los sistemas complejos; es algo que se ofrecía y que no se queda como la mayoría de los programas de posgrado como algo lineal, sino como algo integral con bases epistemológicas claras. Al inicio me parecía que yo ya conocía los temas torales del entorno ambiental en México, pero conforme iba avanzando en la investigación doctoral comprendí que mi apreciación era equivocada y superficial. La fuerte formación de historia ambiental cambió mi parecer del entorno ambiental.

Respuesta informante 2H: La oferta educativa institucional en materia ambiental en Puebla, al término del siglo XX, era muy limitada; el programa de posgrado en medio

ambiente llamó mi atención como alumno porque su estructura se centraba en una visión integral, que visibilizaba los efectos nocivos socioambientales del modelo económico, mientras que otras opciones de Educación Superior local centraban su interés en la solución técnica de los problemas ya causados.

De los testimonios anteriores se resaltan dos elementos importantes: el primero consiste en el alto nivel académico de la planta de profesores, que no tomaron el programa como un espacio de repetición de libros de texto o de lecciones "recicladas", sino que conformaron una suerte de taller de pensamiento ambiental donde se discutían, junto con los alumnos, las ideas en proceso de sus diferentes líneas de investigación. Se trataba además de un conjunto de profesores de diversas instituciones que aportaban, desde sus perspectivas particulares, un crisol de aprendizaje original e inédito.

El segundo elemento destacable es el de la aproximación a los diferentes problemas ambientales desde el enfoque de los sistemas complejos, en su dinámica tanto diacrónica como sincrónica. Esto implicó efectuar una seria abstracción teórica, pero también un claro referente epistémico desde la sustentabilidad. Este enfoque tuvo repercusiones importantes en diversas instituciones, a las cuales se hará referencia más adelante.

Pregunta 3: ¿De qué manera contribuyó en su desempeño profesional el haber cursado esta Maestría?

Respuesta informante 3H: El estudio y comprensión interdisciplinaria de los sistemas complejos para la modelización de los fenómenos socioambientales es quizá la competencia más importante que se adquiere al cursar un programa en medio ambiente y desarrollo diseñado con dicho enfoque; aunque fácil de explicar, la posibilidad de dimensionar las relaciones de los componentes vinculados a un sistema dinámico y abstraer su estructura, identificar sus límites como una forma de construir o concebir sus alcances espaciales, para explicar la realidad asociada a fenómenos de naturaleza compleja como una totalidad organizada, es producto de la práctica, la reflexión, el intercambio de opiniones, de la reproducción y mejora de los procedimientos de diagnóstico, recopilación de información, su integración a través de un modelamiento basado en sistemas complejos y su análisis, para encontrar a través de un ejercicio de síntesis una explicación razonada. El trabajo de investigación y de consultoría, en los que he construido y desarrollado metodologías de

facilitación y diagnóstico con una perspectiva de los sistemas complejos, comprende el ámbito de las Áreas Naturales Protegidas en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Gorda o los Pantanos de Centla, en comunidades ribereñas del río Usumacinta o en sistemas periurbanos en ciudades como Mérida, Hermosillo, La Paz o Aguascalientes, incluso en espacios de discusión académica en los que es necesario integrar el conocimiento experto.

Este aprendizaje no es ajeno al desarrollo de procesos de evaluación de proyectos educativos o políticas públicas en las que se detonan procesos de derechos humanos y cuya práctica tiene connotaciones implícitas de carácter interdisciplinar; incluso la enseñanza del desarrollo sustentable o de la sustentabilidad en el aula es motivo suficiente para combinar métodos de pensamiento creativo con la perspectiva interdisciplinar de los sistemas complejos.

Respuesta informante 8M: El programa de Maestría me ofreció una nueva manera de mirar y entender el mundo y sus complejos problemas. Me brindó herramientas de investigación interdisciplinaria para comprender los problemas socioambientales y proponer soluciones. Lo anterior ha sido fundamental para los diferentes proyectos que impulso desde hace años en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. El proyecto de ambientalización curricular, que busca reorientar el currículum hacia la sustentabilidad, tiene entre sus objetivos desarrollar en los estudiantes el pensamiento sistémico que les permita comprender la intrincada red de interrelaciones que existen en los problemas complejos y plantear soluciones integrales, viables y adecuadas. Otro de los proyectos en el que trabajo actualmente tiene por objetivo conocer y entender los conflictos socioambientales que están ocurriendo en los territorios indígenas y campesinos a lo largo y ancho de nuestro país.

Los testimonios de los informantes revelan que la formación que recibieron les ayudó a remontar el enfoque disciplinario y adoptar una perspectiva de pensamiento abarcadora e integral, esto fue favorable tanto para los consultores ambientales como para quienes laboran en instituciones públicas o en organizaciones de la sociedad civil, pues decidieron aplicar el enfoque de sistemas complejos en sus unidades de trabajo. La perspectiva de la complejidad ambiental posibilitó que los informantes, ya en pleno ejercicio profesional, incorporaran a sus tareas habituales y en sus decisiones, soluciones innovadoras en temas tales como la alimentación, la salud humana y el manejo de la conservación de los ecosistemas.

7. Sinergias institucionales

Otra dimensión abordada en las respuestas de los informantes es la de la construcción de sinergias institucionales que se configuraron a lo largo del proceso.[30] Estas sinergias se construyeron en conjunto con varias organizaciones, tanto nacionales como internacionales. En el ámbito nacional se logró una vinculación solidaria con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Además, dicha sinergia se inició en el año 2000 con la firma de un convenio que posibilitó el ingreso al posgrado de la UIA a una decena de investigadores que laboran en ese instituto, los cuales trasladaron los conocimientos adquiridos a la elaboración de propuestas remitidas a sus oficinas centrales. Rápidamente, la delegación Puebla se convirtió en un referente nacional de pensamiento sistémico, lo que facilitó que muchas de las iniciativas de análisis integrado de procesos fueran implementadas en las direcciones regionales.

A la fecha, la delegación Puebla del INEGI sigue haciendo aportes sustanciales para solventar conflictos ambientales de la región. Otra sinergia institucional fue la que se logró con el Programa de Pequeñas Donaciones para el Desarrollo de la Oficina de las Naciones Unidas en la Península de Yucatán. En este caso, se concretó la subvención mediante beca a 12 jóvenes miembros de varias organizaciones sociales que trabajaban en pro de la sustentabilidad en comunidades mayas. Cabe resaltar el caso de la organización Educación, Cultura y Ecología, A. C. (EDUCE, A. C.), que participó en el posgrado con algunos de sus miembros que trabajaban en proyectos de rescate de producción tradicional de miel, procesos de defensa del territorio y en el impulso del programa de género y municipalidad. Este proyecto duró del 2003 al 2006.

Desde luego, no puede omitirse aquí la sinergia institucional que desde el año 2001 se concertó con el Centro de Derechos Indígenas, A.C. (CEDIAC), que opera en Bachajón, Chiapas. Este centro apoyó el proceso de consolidación de la cooperativa de café Bats'il Maya, en la que participaron doce comunidades tzeltales. Por parte del posgrado, se contribuyó en cada visita de campo con la asesoría de profesores y estudiantes en proyectos específicos. Asimismo, con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP),

[30] Las sinergias institucionales son los vínculos que se crearon entre la UIA (a través del Posgrado) y organizaciones diversas, que contribuyeron a un mejor desempeño de las instituciones involucradas y consecuentemente al logro de objetivos comunes.

dependencia del gobierno federal, se puso en marcha un proyecto que duró de 2001 a 2008, el cual consistía en la formación de jefes de áreas naturales estratégicas. En dicho proyecto participaron la Reserva de la Biósfera de Tehuacán Cuicatlán, la Reserva de Sian Ka'an, la Reserva de Calakmul, la reserva de Tulum y la Reserva de Celestún. En relativamente poco tiempo se generó un grupo de pensamiento dentro de la Conanp, que participó en el diseño de propuestas novedosas en el manejo de las reservas dentro del territorio nacional. En este rápido recuento de sinergias se destaca la vinculación con el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), con el cual se establecieron convenios de colaboración para la realización de talleres y apoyos para los estudiantes del posgrado. Finalmente, se debe subrayar la colaboración con la Universidad Rafael Landívar, de Guatemala, la Universidad de El Salvador, la Universidad de Nicaragua y la Fundación Verde del Perú, con las que se acordó la cooperación internacional para la formación de estudiantes.

Discusión y conclusiones

En el desarrollo de este artículo se identificaron los elementos más trascendentes que estructuraron la Maestría de Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo, impartida por la Universidad Iberoamericana-Puebla, cuya característica principal fue la adopción del enfoque de la teoría de sistemas complejos subyacentes a su programa de estudios. El contexto en el que este posgrado surgió fue el incipiente despuntar del siglo XXI en temas medio ambientales, envuelto en un discurso que prometía la sustentabilidad ambiental pero que derivó en un contundente fracaso, de manera que hoy México padece un escenario de crisis social, económica y política que ha acarreado un elevado incremento de todos los indicadores de degradación ambiental.

Aunado a ello, los programas de educación superior se debaten en el dilema de ofrecer educación ambiental o una educación para el desarrollo sustentable. No obstante, el estudio efectuado ha sacado a la luz la trascendencia del diseño y ejecución de un programa innovador de posgrado, mediante el testimonio de algunos de sus egresados. En la creación de la maestría aludida se concatenaron excepcionales perspectivas teóricas y políticas que deben ser revalorizadas, especialmente porque este posgrado significa la posibilidad de hacer contrapesos a los programas de educación superior que apuestan por la inmediatez, la practicidad y la efectividad del mercado laboral. Al recuperar y difundir la experiencia

reseñada se reafirma que, pese a todas las contingencias, obstáculos epistemológicos y desaguisados políticos, siempre habrá intersticios por donde las buenas ideas se filtren para construir estrategias de pensamiento alternativas que hagan inteligible y procesable la crisis ambiental, recurriendo a marcos teóricos y políticos emergentes. Es imperioso diseñar programas de estudio de posgrado que incorporen el marco teórico de sistemas complejos o socioecológicos.

Nos encontramos en una coyuntura inédita de intrincadas tensiones, en las que las IES dudan entre diseñar programas de estudio que ahonden la crisis ambiental y de pensamiento, u optar por propuestas de identidad propia para reconocer, en el contexto biocultural de México, horizontes señeros de creatividad y autogestión educativa. La educación para la complejidad y la sustentabilidad debe apuntar hacia un futuro promisorio; ésta es la razón por la que se debe impulsar el rediseño de planes curriculares que posicionen a la complejidad, al pensamiento sistémico y a la sustentabilidad, como formas viables para transformar los procesos de producción de sentidos.

La crisis ambiental que está haciendo surgir nuevos actores sociales y está movilizando intereses diversos por la reapropiación de la naturaleza, debe ser motivo suficiente para que las IES se dispongan a repensar la razón de ser de las ciencias, desde nuevos horizontes apenas vislumbrados. La apuesta por una nueva educación ambiental no surge solamente desde la facultad teórica de pensarla; antes bien, la nueva educación hacia la sustentabilidad debe acompañar a los procesos que están edificando los movimientos sociales urbanos, indígenas y campesinos, a través de las comunidades que están reconociendo y reinventando sus cosmovisiones, sus tradiciones y sus prácticas productivas, y se han impuesto reubicar sus identidades en esta reconfiguración del mundo frente a la globalización económica y asignando valores culturales a la naturaleza.

La deconstrucción de una ES basada en la racionalidad económica tendrá que pasar por un largo proceso de tensiones y luchas epistemológicas de cimentación e institucionalización de los principios en los que se funda la vida sustentable en el planeta. Ello necesariamente implica la legitimación de nuevos valores, de nuevos derechos y de nuevos criterios para la toma de decisiones dialógicas, colectivas y democráticas en el conjunto de la sociedad.

Referencias

Arbesú García, M. I. (2003). El sistema modular Xochimilco. En Fuentes Hernández, C. E. (Ed.). *El sistema modular, la UAM-X y la universidad pública* (pp. 10-25). Xochimilco, México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Boff, L. (2012). Reinventando la educación. *Revista Koinomia*. Recuperado de: http://www.servicioskoinonia.org/boff/articulo.php?num=490

COMPLEXUS (2005). ¡Bienvenidos! México: Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable. Recuperado de: http://www.complexus.org.mx/

Correa López, M. I. y Ortiz Espejel, B. (2008). La evaluación de la educación ambiental para el desarrollo sustentable en estudiantes de instituciones de educación superior. Ponencia presentada durante el *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Veracruz, México. Recuperado de: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_03/ponencias/0070-F.pdf

García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. España: Gedisa.

García, R. (2011). Interdisciplinariedad y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, *1*(1), 65-101. Recuperado de: http://contenidosabiertos.academica.mx/jspui/bitstream/987654321/504/1/interdisciplinariedad_y_sistemas_complejos.pdf

Gaudiano, E. (2012). *Educación, medio ambiente y sustentabilidad*. México: Siglo XXI.

Global Witness (2016). *Defender la tierra. Asesinatos globales de defensores/as de la tierra y el medio ambiente en 2016.* Recuperado de: Defender_la_tierra_-_Global_Witness_informe_sobre_asesinatos_de_defensores_2017%20(3).pdf

Greenpeace (2013). *México Rumbo a la Sustentabilidad: 40 Propuestas para la Administración Federal 2012–2018*. Recuperado de: https://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2012/3/MexicohacialaSustentabilidad.pdf

Leff, E. (2008). *Discursos ambientales.* México: Siglo XXI.

Longa, F. (2010). Trayectorias e historias de vida. Perspectivas metodológicas para el estudio de las biografías militantes. Ponencia presentada durante la *VI Jornadas*

de Sociología. Universidad de La Plata, Argentina. Recuperado de: https://www.aacademica.org/000-027/90.pdf

Ortiz Espejel, B. (2018). Sustentabilidad y sistemas complejos. *Revista Sapientia*, *1*(3). México: El Colegio de Puebla, A.C.

Ortiz Espejel, B. y Duval, G. (2008). *Sistemas complejos, medio ambiente y desarrollo*. Puebla, México: Universidad Iberoamericana-Puebla.

Ortiz Espejel, B. y Madrigal, S. (2001). *Universidad, medio ambiente y educación*. Puebla, México: Universidad Iberoamericana-Puebla.

Ortiz Espejel, B. y Nieto Caraveo, L. M. (2003). Complejidad, educación superior y medio ambiente. El caso del Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable. *Memorias del Primer Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional*. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Recuperado de: http://ambiental.uaslp.mx/foroslp/cd/M-OrtizyNieto-Ext.pdf

Toledo, V. M. (2015). *Ecocidio en México: la batalla final es por la vida.* México: Grijalbo.

_____(5-12-2017). México: más de 100 ambientalistas asesinados. *La Jornada*. Recuperado de: https://www.jornada.com.mx/2017/12/05/opinion/018a1pol

Sánchez Velásquez, L., Mota Palomino, N. Y. y Ortiz Espejel, B. (2018). *Experiencias y procesos en la dimensión ambiental y sustentabilidad de las instituciones de educación superior del COMPLEXUS.* México: Universidad Veracruzana.